

PENERAPAN FUNGSI GREEN PADA PENYELESAIAN PERSAMAAN SCHRODINGER DALAM MEKANIKA KUANTUM

Disusun oleh: Umi Wahyuningsih
NIM: 04305141019

ABSTRAK

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses memperoleh rumusan matematis dari persamaan Schrodinger serta mengetahui bagaimana bentuk solusi persamaan Schrodinger dengan menggunakan fungsi Green. Pembahasan permasalahan dalam skripsi ini dibatasi pada sistem yang energi potensialnya tidak tergantung pada waktu. Hasil analisis menunjukkan bahwa proses mendapatkan rumusan matematis dari persamaan Schrodinger meliputi penentuan rumusan kuantum bagi hukum kekekalan energi dengan cara mengubah persamaan hukum kekekalan energi menjadi persamaan operator dan penentuan bentuk operator \hat{E} pada persamaan operator yang didapatkan.

Rumus matematis dari persamaan Schrodinger yaitu

$$\frac{-\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \psi(x,t)}{\partial x^2} + V(x)\psi(x,t) = i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi(x,t),$$

dan solusinya dapat dinyatakan dengan

$$\psi_j(x,t) = \left\{ \varphi_j(x) + \int_0^x G(x,x_0) V(x_0) X_j(x_0) dx_0 \right\} \left(e^{-iEt/\hbar} \right),$$

dimana $\varphi_j(x)$ merupakan solusi dari persamaan nilai eigen

$$\left(\nabla^2 + \frac{2mE}{\hbar^2} \right) \varphi_j(x) = 0, \quad G(x,x_0) \text{ merupakan fungsi Green yang berkaitan dengan persamaan Schrodinger bebas waktu yang dinyatakan dengan } G(x,x_0) = \sum_n \frac{Y_n(x) Y_n(x_0)}{\frac{-\hbar^2}{2m} \lambda_n + E}, \text{ dan } X_j(x_0) \text{ merupakan solusi dari}$$

persamaan Schrodinger bebas waktu untuk nilai x_0 tertentu yang dinyatakan

$$\text{dengan } X_j(x_0) = e^{i\sqrt{\frac{2mE}{\hbar^2}} x_0}.$$

Dalam mekanika kuantum, fungsi $\psi_j(x,t)$ digunakan untuk menentukan besarnya peluang partikel berada dalam posisi $[x, x+dx]$ pada waktu t .